

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE SANTE – DEPARTEMENT D’ODONTOLOGIE

ANNEE 2023

2023 TOU3 3072

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D’ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement
par

Romane LABORDE

Le 27 septembre 2023

**ÉVALUATION DES CONNAISSANCES ET PRATIQUES EN
MATIÈRE D’ANALYSE DES TRACES DE MORSURES**

Directeur de thèse : Docteur Géromine FOURNIER

JURY

Président : Professeur Catherine NABET

1^{er} assesseur : Docteur Mathieu MARTY

2^{ème} assesseur : Docteur Thibault CANCEILL

3^{ème} assesseur : Docteur Géromine FOURNIER



...

Faculté de santé
Département d'Odontologie

➔ **DIRECTION**

Doyen de la Faculté de Santé

M. Philippe POMAR

Vice Doyenne de la Faculté de Santé
Directrice du Département d'Odontologie

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

Directeurs Adjointes

Mme Sarah COUSTY
M. Florent DESTRUHAUT

Directrice Administrative

Mme Muriel VERDAGUER

Présidente du Comité Scientifique

Mme Cathy NABET

➔ **HONORARIAT**

Doyens honoraires

M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

Chargés de mission

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

➔ **PERSONNEL ENSEIGNANT**

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Anne GICQUEL, M. Robin BENETAH
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Mathieu TESTE, M. Daniel BANDON

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : M. Vincent VIDAL-ROSSET, Mme Carole VARGAS JOULIA
Adjoints d'Enseignement : Mme. Isabelle ARAGON

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Maîtres de Conférences : Mme Géromine FOURNIER
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Jean-Philippe GATIGNOL
Mme Carole KANJ, Mme Mylène VINCENT-BERTHOUMIEUX, M. Christophe BEDOS

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

PARODONTOLOGIE

Professeurs d'Université : Mme Sara LAURENCIN- DALICIEUX,
Mme Alexia VINEL, Mme. Charlotte THOMAS
Maîtres de Conférences : M. Joffrey DURAN, M. Antoine AL HALABI
Assistants : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Adjoints d'Enseignement : Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : M. Clément CAMBRONNE, M. Antoine DUBUC
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,
M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeurs d'Université : M. Philippe KEMOUN, M. Vincent BLASCO-BAQUE
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Matthieu MINTY
Assistants : Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI, M. Maxime LUIS, Mme Valentine BAYLET GALY-CASSIT,
Mme Sylvie LE
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, Mme Inessa TIMOFEEVA-JOSSINET

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Ludovic PELLETIER, Mme Laura PASCALIN, M. Thibault DECAMPS
M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ, M. Loris BOIVIN
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,
Mme Lucie RAPP

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR, M. Florent DESTRUHAUT,
Maîtres de Conférences : M. Antoine GALIBOURG,
Assistants : Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET, Mme Constance CUNY
M. Anthony LEBON
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Jean-
Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER, M. Eric SOLYOM,
M. Michel KNAFO, M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE,
M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Professeur d'Université : Mr. Paul MONSARRAT
Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU
Assistants : M. Paul PAGES, M. Olivier DENY
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 01 Septembre 2023

Remerciements

À **mes parents**, sans qui je n'en serai pas là aujourd'hui. Merci pour votre amour et votre soutien sans faille tout au long de ces années, merci de m'avoir soutenue et guidée quoi qu'il arrive. Vous êtes un exemple pour moi et j'espère vous rendre fiers.

À **ma sœur Pauline**, celle avec qui j'ai partagé des heures et des heures de jeux, de confidences et de bêtises. Merci d'être présente et de me soutenir. Je suis fière d'être ta sœur.

À **mon frère et à ma sœur, Etienne et Céleste**, ceux que j'ai vu grandir et pour qui je serai toujours présente, je suis si fière de vous.

À **ma grand-mère maternelle**, tu es mon modèle dans ce monde, merci pour ta bienveillance et ton amour à toute épreuve, tu es une arme de sagesse et de courage que j'admire toujours. Je sais que deux étoiles brillent dans le ciel, Papi et Jean Pierre veillent sur nous et j'espère qu'en ce jour ils sont très fiers de moi.

À **Loulou, alias Pierre**, je suis fière de t'avoir comme oncle, merci pour ta gentillesse et ton incroyable humour.

À **ma famille paternelle** : mes grands parents, mes oncles, mes tantes, mon cousin et mes cousines, nous sommes une grande famille et je suis heureuse d'en faire partie.

À **Hugues**, merci de m'avoir fait découvrir ce qu'est l'amour. Merci pour tout le bonheur que tu m'apportes chaque jour. Tout est tellement plus facile quand on a quelqu'un comme toi à ses côtés.

À **ma belle-famille, Cathy, Joël, Clément et Boris**, ma seconde famille, merci pour votre accueil toujours bienveillant et chaleureux.

À **mes copines de fac, mes piliers, Ingrid**, ma binôme, celle avec qui j'ai sauté dans le grand bain et qui m'a toujours épaulée en clinique, **Marine, Julia, Lucie, Romane, Marie, Albane, Juliette**. À tous nos moments vécus ensemble, à nos voyages passés et à nos voyages futurs. Merci d'illuminer mon quotidien, je suis si fière de vous avoir à mes côtés.

À **mes copines d'enfance, Marline et Justine**, mes amies depuis toute petite, celles avec qui j'ai partagé tellement de bons moments, et pour tous ceux à venir.

À **mes copines de Paces, Marion et Marie Emilie**, mes piliers durant ces deux dures années, merci pour tous ces fous rires et ce soutien sans faille.

À **mes copains de Toulouse, Malo, Séb, Alex, Cécé, Baptiste, Emma, Valou et Jodie**, merci pour votre accueil dans la team, à toutes nos soirées jeux passées et futures.

À **mes copains de Vic, Gaëtan, Emilie, Maxime et Soazig**, à nos fous rires et nos petits séjours bien sympathiques.

À **mes animaux, Amadeo, Roméo, Nouma, Dolorès, Cazinga et Anabelle** qui m'ont soutenu durant tous ces années d'étude, de part leurs câlins et leur présence.

À notre présidente du jury de thèse,

Madame le Professeur NABET Catherine,

Professeur des Universités, Praticien hospitalier d'Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme d'Études Approfondies de Santé Publique – Epidémiologie

Docteur de l'Université Paris XI

Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)

Lauréate de la Faculté de Médecine

Lauréate de l'Université Paul Sabatier

Lauréate de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Nous vous remercions d'avoir accepté la présidence de ce jury de thèse.

Veillez recevoir le témoignage de notre respectueuse considération et nos plus sincères remerciements.

Soyez assurée de notre plus grand respect.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur MARTY Mathieu,

Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

CES de Chirurgie Dentaire Odontologie Pédiatrique et Prévention

CES de Physiopathologie et diagnostic des dysmorphies cranio-faciales

Master 2 Sciences de l'éducation Université Paul VALERY Montpellier 3

Doctorat en Sciences de l'éducation Université Paul VALERY Montpellier 3

Nous vous remercions de nous faire l'honneur de siéger en tant que membre du jury.

Merci pour votre implication dans notre formation clinique en odontologie pédiatrique et tout au long de notre cursus.

Veillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur CANCEILL Thibault,

Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en sciences des matériaux

Master 1 Santé Publique

Master 2 de Physiopathologie

CES Biomatériaux en Odontologie

D.U.de conception Fabrication Assisté par ordinateur en Odontologie (CFAO)

D.U. de Recherche Clinique en Odontologie

Attestation de Formation aux gestes et Soins d'Urgence Niveau 2

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et de l'intérêt que vous avez porté à mon travail.

Merci pour votre sens de l'écoute et votre souhait de partager votre savoir à l'ensemble des étudiants.

Votre bienveillance et votre disponibilité témoignent de la considération que vous portez aux étudiants.

Veillez trouver ici l'assurance de ma considération et de mon plus profond respect.

À notre directrice de thèse,

Madame le Docteur FOURNIER Géromine,

Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,

Docteur en Chirurgie Dentaire,

Docteur en anthropobiologie

Expert judiciaire près de la Cour d'Appel de Toulouse

Lauréate de l'Université Paul Sabatier

DU Odontologie légale et éthique

DU Méthode et pratique en identification oro faciale

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse et de vous être rendue si disponible tout au long de ce travail.

Ce fut un réel plaisir de travailler à vos côtés durant cette année et c'est un regret de ne pas vous avoir eu en tant qu'encadrant durant mes années de formation clinique.

Merci pour votre bienveillance et votre gentillesse.

Veillez agréer de ma plus grande reconnaissance.

Table des matières

Introduction	12
1.Matériel et méthode.....	14
1.1 Design de l'étude.....	14
1.2 Constitution d'échantillon	14
1.2.1 Critères d'inclusion.....	14
1.2.2 Critères de non inclusion	14
1.3 Variables et recueil des données :	14
1.3.1 Données épidémiologiques.....	14
1.3.2 Expérience d'être réquisitionnés sur une trace de morsure	15
1.3.3 Évaluation de la concordance d'opinion	16
1.4 Analyses statistiques	16
2. Résultats	17
2.1 Description générale	17
2.1.1 Données épidémiologiques (Tableau 1)	17
2.1.2 Formation (Tableau 2)	19
2.1.3 Données qualitatives.....	20
2.1.4 Expérience en analyse de traces de morsures (Tableau 3)	23
2.1.5 Analyse de cas (Tableau 4).....	25
2.2 Comparaison des experts avec expérience en analyse de traces de morsures et des experts sans expérience.....	29
2.2.1 Données épidémiologiques (Tableau 5)	29
2.2.2 Formation (Tableau 6)	31
2.2.3 Analyse de cas (Tableau 7).....	33
3.Discussion	36
Conclusion	41
Table des illustrations	42
Annexes.....	43
Bibliographie.....	52

Tableau des abréviations

-**UMJ** : Unité médico-judiciaire

-**ABFO** : American Board of Forensic Odontology

-**SSA** : service de santé des armées

-**3D** : trois dimensions

-**DROM-TOM** : départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer.

-**TP** : travaux pratiques

-**ED** : enseignements dirigés

-**IA** : intelligence artificielle

Introduction

Selon Bernstein, une morsure est définie comme « un motif causé par les dents sur un substrat » tels que la peau humaine, un aliment ou toute substance ferme mais compressible (1). Une morsure humaine sur la peau dépend de trois facteurs : la denture du mordeur, la localisation de la morsure sur la peau de la victime et la durée du contact entre les deux (2). L'analyse d'une morsure dépend du caractère unique de la denture humaine et de la précision de l'enregistrement des dents sur le matériau mordu (3). Cependant, ces deux paramètres restent controversés actuellement (2).

L'analyse des traces de morsures s'appuie sur le principe selon lequel les bords libres des dents antérieures maxillaires et mandibulaires de deux individus différents, présentent un caractère suffisamment distinctif pour que les chirurgiens-dentistes ayant de l'expérience puissent les différencier (4). Ce principe est basé essentiellement sur l'expérience clinique et n'est actuellement pas scientifiquement prouvé (2).

Chaque année, de nombreux cas de violences faites à autrui sont constatés, signalés par les médecins légistes des unités médico-judiciaires (UMJ) et sont traités par la justice. Des traces de morsures sont observées sur certaines de ces victimes enfants ou adultes, femmes ou hommes, vivantes ou décédées (5). Les morsures peuvent être le résultat de comportements passionnels, survenir accidentellement ou être d'origine criminelle ou délictuelle. Elles sont souvent retrouvées lors de rixes, d'agressions sexuelles ainsi que lors de sévices ou maltraitements sur enfants (2).

Depuis 1984 en France, la constatation d'une morsure sur un être humain est considérée comme une preuve au sens juridique du terme (2).

Des compétences techniques et scientifiques d'un expert médico-légal sont nécessaires, afin d'analyser, de prélever, de comparer, d'identifier et d'interpréter la marque de morsure (4). Pour ce faire, les procédures de préservation, de relevés et d'analyses doivent être strictement appliquées (5). L'American Board of Forensic Odontology (ABFO) a proposé un protocole standardisé concernant l'analyse des traces de morsures (6).

Sur la base des connaissances de l'anatomie dentaire et de la dynamique de la morsure, les odontologues médico-légaux peuvent indiquer si le motif est représentatif d'une marque de morsure humaine ou d'une autre lésion. La procédure médico-légale d'analyse de la trace de

morsure peut inclure des comparaisons entre la blessure et les dents des suspects. Des lignes directrices existent, mais l'analyse se doit d'être adaptable en fonction du cas (7).

En effet, les morsures humaines sur la peau sont parfois difficiles à interpréter et à analyser en raison du caractère spécifique de ce substrat, élastique et déformable. Les constituants tissulaires et les lignes de force de la peau influent sur le potentiel d'analyse de la morsure. Selon la localisation, la morsure peut apparaître partielle, notamment dans des zones courbes (épaule, poignet, etc) (2).

Au vu de ces éléments, l'analyse d'une trace de morsure s'avère complexe. Ainsi, il est donc souhaitable de s'appuyer de l'avis d'un expert en identification odontologique. En France, il y a 85 experts judiciaires en identification odontologique figurant sur la liste nationale des cours d'appel qui sont susceptibles d'être réquisitionnés pour réaliser des analyses de traces de morsures (8).

À notre connaissance, aucune étude faisant état d'une évaluation des connaissances et pratiques des experts nationaux n'a été publiée alors que des études sur ce sujet ont été menées à l'international. Nous avons donc décidé de nous interroger sur ce point précis en réalisant une étude ciblant les experts judiciaires français.

L'objectif principal de ce questionnaire était d'identifier les connaissances et les pratiques des odontologistes médico-légaux français en matière d'analyse des traces de morsures.

Le premier objectif secondaire était d'évaluer la concordance d'opinion en matière d'analyse photographique de probables traces de morsures entre les experts en odontologie médico-légale. Le deuxième objectif secondaire était de comparer les résultats obtenus selon l'expérience ou non en matière d'analyse des traces de morsures.

1. Matériel et méthode

1.1 Design de l'étude

Une étude rétrospective a été réalisée auprès des odontologues médico-légaux français, experts judiciaires des différentes Cours d'appel et de Cassation. Elle a débuté le 21 février 2023 et s'est terminée le 21 avril 2023. Un questionnaire numérique (annexe 1) a été envoyé par deux fois avec un intervalle d'un mois aux experts grâce aux adresses mail recueillies à partir du site officiel du ministère de la justice (www.cours.appel.justice.fr). Tous les experts ayant répondu au questionnaire ont été inclus dans l'étude.

1.2 Constitution d'échantillon

Le questionnaire a été envoyé aux 85 experts judiciaires en identification odontologique figurant sur la liste nationale des Cours d'appel.

1.2.1 Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans l'étude les experts près des Cours d'appel françaises.

1.2.2 Critères de non inclusion

Les personnes dont nous n'avions pas les adresses mails sont les sujets concernés.

1.3 Variables et recueil des données :

Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire numérique anonyme envoyé par mail aux experts.

1.3.1 Données épidémiologiques

Nous avons recueilli des données épidémiologiques sur les caractéristiques générales :

- sexe : homme, femme ou non précisé.
- âge : 25-34 ans, 35-44 ans, 45-54 ans, 55 ans et plus.
- région d'exercice : la région a été précisément demandée et par simplification les réponses ont été regroupées selon : nord-ouest, nord-est, sud-ouest, sud-est, DROM-COM.

- mode d'exercice : libéral ou salariat, hospitalo-universitaire, réserviste du service de santé des armées (SSA) ou autre.
- date de nomination en tant qu'expert judiciaire en identification odontologique : moins de 5 ans, entre 5 et 10 ans, entre 10 et 15 ans, plus de 15 ans.
- localisation de la Cour d'Appel.
- formation suivie, année et université : diplôme universitaire, master, attestation d'études universitaires ou certificat d'études supérieures en odontologie médico-légale.
- présence d'un séminaire théorique et ou d'une partie pratique dédiée à l'analyse des traces de morsures : oui, non, je ne sais plus.
- caractère complet du séminaire dédié aux morsures : évalué avec l'échelle de Likert (9).
- conseils pour améliorer la formation (réponse ouverte).
- suivi de formations continues annuellement.
- apport des nouvelles technologies : il a été demandé aux experts s'ils se tenaient informés de l'intérêt des nouvelles technologies pour l'étude des morsures, si l'analyse en trois dimensions (3D) permettrait de diminuer la subjectivité de l'opérateur et si la création d'un logiciel d'automatisation de l'analyse des traces de morsures serait bénéfique pour leurs analyses futures.

1.3.2 Expérience d'être réquisitionnés sur une trace de morsure

Nous avons recueilli des données quant à l'expérience des experts en matière d'analyse de traces de morsures :

- demande de réquisition : oui, non.
- Si le participant répondait affirmativement, d'autres items lui étaient proposés.
- nombre d'expertises réalisées au cours de sa carrière d'expert: 1, entre 5 et 9, entre 10 et 14, plus de 15.
 - nombre d'expertises réalisées annuellement : 0, 1 à 5, supérieur ou égal à 6.
 - classement des contextes de morsures selon leur fréquence : violence conjugale, maltraitance infantile, agression sexuelle ou physique, morsure animale et automutilation.
 - ressenti lors d'une réquisition judiciaire (échelle de Likert) (9).
 - refus d'une expertise d'une trace de morsure : oui ou non. Et si, oui : pourquoi l'expertise a été refusée.
 - difficultés les plus souvent rencontrées (réponse ouverte).
 - support à partir duquel sont réalisées les analyses : sujet vivant, photographie, les deux ou autre.

- si analyse sur sujet vivant : réalisation d'une empreinte physique ou non.
- si analyse sur photographie : utilisation systématique d'une échelle ABFO n°2 ou non.



Figure 1 : Photographie d'une règle ABFO n°2 (2)

1.3.3 Évaluation de la concordance d'opinion

Dans cette partie, le but était d'évaluer la concordance d'opinion des experts vis-à-vis de trois cas illustrés par des photographies. Pour les trois cas, les mêmes interrogations ont été posées :

- Trouvez-vous que toutes les caractéristiques de la photographie sont claires et visibles ?
- À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure ? (échelle de Likert) (9).
- À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure : humaine, animale, autre, je ne peux pas me faire d'opinion.
- Si selon vous il s'agit d'une trace de morsure humaine, s'agit-il : d'un adulte ou d'un enfant.



Cas 1



Cas 2



Cas 3

Figure 2 : Photographies de lésions sur la peau représentant respectivement de gauche à droite les cas 1, 2 et 3 envoyés aux participants de l'étude. Les photographies ont été réalisées au sein de l'UMJ du CHU de Toulouse.

1.4 Analyses statistiques

Nous avons mené, dans un premier temps, une description générale des réponses de nos participants. Pour les données descriptives, les résultats ont été exprimés sous forme de

proportions avec des pourcentages. Les analyses qualitatives ont été quant à elles réalisées à l'aide de questions avec des réponses ouvertes.

Dans un second temps, nous nous sommes interrogés sur l'existence d'une différence des résultats en fonction du critère expérience ou non en analyse d'une trace de morsure.

Le test exact de Fisher a donc été mené entre les groupes « experts sans expérience » et « experts avec expérience ». Une p -value égale à 0.05 a été choisie. La base de données a été constituée avec le logiciel Microsoft Excel 2019 et les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (*version 4.2.2.*)

2. Résultats

Dans le cadre de cette étude, 85 experts ont été contactés, 40 d'entre eux ont répondu au questionnaire, soit un taux de réponse de 47%.

2.1 Description générale

2.1.1 Données épidémiologiques (Tableau 1)

Nous avons quasiment autant d'hommes que de femmes (respectivement $n=21$; 52.5% et $n=19$; 47.5%). La tranche d'âge la plus représentée était celle des 55 ans et plus ($n=23$; 57.5%) et la moins représentée était celle des 25-34 ans ($n=1$; 2.5%). La majorité des experts interrogés exerçait dans le nord-ouest ($n=15$; 37.5%) et une minorité dans les départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer (DROM-COM) ($n=1$; 2.5%). Le mode d'exercice le plus représenté était le libéral ou le salariat exclusif ($n=18$; 45%) et ceux les moins représentés étaient les réservistes SSA exclusifs, l'exercice exclusif en expertise ainsi que les libéraux/salariés ayant une activité partielle en hospitalo-universitaire (avec pour chacun $n=1$; 2.5%). Le mode hospitalo-universitaire à temps plein représentait quant à lui 17.5% ($n=7$). La majorité des experts l'était soit depuis moins de 5 ans ($n=12$; 30%), soit depuis plus de 15 ans ($n=15$; 37.5%). En ce qui concerne les nouvelles technologies utilisées pour l'analyse des traces de morsures, 75% ($n=30$) se tenaient informés, 85% ($n=34$) pensaient que la 3D permettrait de diminuer la subjectivité lors des analyses et 70% ($n=28$) trouveraient bénéfique la création d'un logiciel d'automatisation.

Paramètres	Individus
n	40
Genre	
Femme	19 (47.5%)
Homme	21 (52.5%)
Âge	
25-34 ans	1 (2.5%)
35-44 ans	11 (27.5%)
45-54 ans	5 (12.5%)
>55 ans	23 (57.5%)
Région d'exercice	
Nord-ouest	15 (37.5%)
Nord-est	8 (20%)
Sud-ouest	12 (30%)
Sud-est	4 (10%)
DROM-COM	1 (2.5%)
Mode d'exercice	
Libéral ou salarié pur	18 (45%)
Hospitalo-universitaire pur	7 (17.5%)
Réserviste SSA pur	1 (2.5%)
Retraité	3 (7.5%)
Exercice exclusif en expertise	1 (2.5%)
Libéral/salarié et réserviste	9 (22.5%)
Libéral/salarié et hospitalo-universitaire	1 (2.5%)
Expert	
Oui	39 (97.5%)
Non	1 (2.5%)
Depuis quand	n= 39
Moins de 5 ans	12 (30%)
5-10 ans	7 (17.5%)
10-15 ans	5 (12.5%)
>15 ans	15 (37.5%)
Informé ou non informé des nouvelles technologies	
Oui	30 (75%)
Non	10 (25%)
Diminution subjectivité grâce à la 3D	
Oui	34 (85%)
Non	6 (15%)
Création logiciel automatisation bénéfique	
Oui	28 (70%)
Non	12 (30%)

Tableau 1 Données épidémiologiques des participants

2.1.2 Formation (Tableau 2)

Sur les 40 experts interrogés, 38 avaient répondu favorablement au suivi d'une formation.

La plupart avait suivi une formation entre 2010 et 2020 (n=20 ; 52.63%) alors qu'une minorité avait été formée entre 1980 et 1989 (n=1 ; 2.63%) et en 2020 ou après (n=1 ; 2.63%). Les universités les plus représentées étaient celles de Nancy (n=10 ; 25%) et de Paris (n=9 ; 22.5%) alors que les moins représentées étaient celles de Lille, Lyon et Poitiers avec 2.5% (n=1).

Parmi les experts, 52.6% (n=20) avaient répondu avoir suivi un séminaire dédié à l'analyse des traces de morsures alors que 34.2% (n=13) avaient répondu négativement et 13.2% (n=5) ne savaient plus. Pour la partie pratique, 23.7% (n=9) avaient répondu qu'il y en avait une, 57.9% (n=22) avaient répondu non et 18.4% (n=7) ne savaient plus.

Quant au caractère complet du séminaire, la plupart n'avait pas d'opinion (n=12 ; 31.6%) et une minorité était d'accord ou tout à fait d'accord (respectivement n=6 ; 15.8% et n=7 ; 18.4%).

Dans l'échantillon, 84.2% (n=32) suivaient des formations continues annuellement et 15.8% (n=6) n'en suivaient pas.

Paramètres	Individus
n	40
Formation suivie	
Oui	38
Non	2
n	38
Année de la formation	
1980-1989	1 (2.63%)
1990-1999	5 (13.16%)
2000-2009	11 (28.95%)
2010-2020	20 (52.63%)
>2020	1 (2.63%)
Université	
Bordeaux	4 (10%)
Lille	1 (2.5%)
Lyon	1 (2.5%)
Montpellier	5 (12.5%)
Nancy	10 (25%)
Nantes	7 (17.5%)
Paris	9 (22.5%)
Poitiers	1 (2.5%)
Toulouse	2 (5%)
Séminaire dédié à l'analyse des morsures	
Oui	20 (52.6%)
Non	13 (34.2%)
Je ne sais plus	5 (13.2%)
Partie pratique	
Oui	9 (23.7%)
Non	22 (57.9%)
Je ne sais plus	7 (18.4%)
Séminaire complet	
Pas du tout d'accord	5 (13.1%)
Pas d'accord	8 (21.1%)
Sans opinion	12 (31.6%)
D'accord	6 (15.8%)
Tout à fait d'accord	7 (18.4%)
Suivi de formations continues annuellement	
Oui	32 (84.2%)
Non	6 (15.8%)

Tableau 2 Formation des participants

À la question, « Si vous avez déjà refusé une expertise, pourquoi ? », les mots clés les plus fréquemment observés étaient :

- Documents fournis non contributifs
- Flous

À la question, « À quelles difficultés êtes-vous le plus souvent confrontés ? », les mots clés les plus fréquemment observés étaient :

- Délai intervention
- Date
- Recueil données tardif
- Modification
- Élasticité peau
- Absence franche traces
- Photographie
- Peu fiable

Selon des experts interrogés « *les traces sont visibles trop tardivement et les réponses que nous pouvons apporter ne sont que des probabilités, jamais de certitude à 100% ; enregistrement pas assez précoce.* »

À la question, « Pensez-vous que la création d'un logiciel d'automatisation de l'analyse des traces de morsures serait bénéfique pour vos analyses futures ? », les mots clés les plus fréquemment observés étaient :

- Diminution subjectivité
- Aide
- Développement
- Logiciel

Selon des experts interrogés : « *depuis 20 ans, on utilise des logiciels, le premier étant photoshop, pour ma part, l'interprétation par intelligence artificielle (IA) est une évolution logique* » ; « *limite la subjectivité de l'analyse/confrontation possible/ à condition toutefois de travailler avec le même logiciel et que celui-ci soit reconnu.*»

2.1.4 Expérience en analyse de traces de morsures (Tableau 3)

Sur les 40 experts interrogés, 37.5% (n=15) avaient déjà réalisé des expertises de traces de morsures et 62.5% (n=25) n'en avaient jamais fait.

Ainsi, dans la suite de cette partie, notre échantillon d'étude était équivalent à n=15. Parmi les experts ayant de l'expérience en expertises, la plupart (n= 7 ; 46.7%) avait réalisé plus de 15 expertises depuis qu'ils étaient experts et 46.7% (n=7) en faisaient 6 ou plus chaque année. Lors d'une réquisition, 33.4% (n=5) de l'échantillon se sentait à l'aise alors que 13.3% (n=2) relataient n'être pas du tout à l'aise. La grande majorité des experts (93.3% ; n=14) n'avait jamais refusé une expertise.

Pour le support d'analyse, une grande partie (n=6 ; 40.1%) utilisait le sujet vivant associé à la photographie. Une minorité utilisait soit seulement la photographie (n=2 ; 13.3%), soit l'empreinte optique (n=2 ; 13.3%). Enfin, plus de la moitié, (n= 10 ; 66.7%) utilisait systématiquement une échelle de mesure ABFO n°2 et 60% (n=9) utilisaient l'empreinte physique (matériel à empreinte de type silicone fluide).

Il a été demandé aux experts de classer les différents contextes de morsures du plus fréquent au moins fréquent (Figure 3).

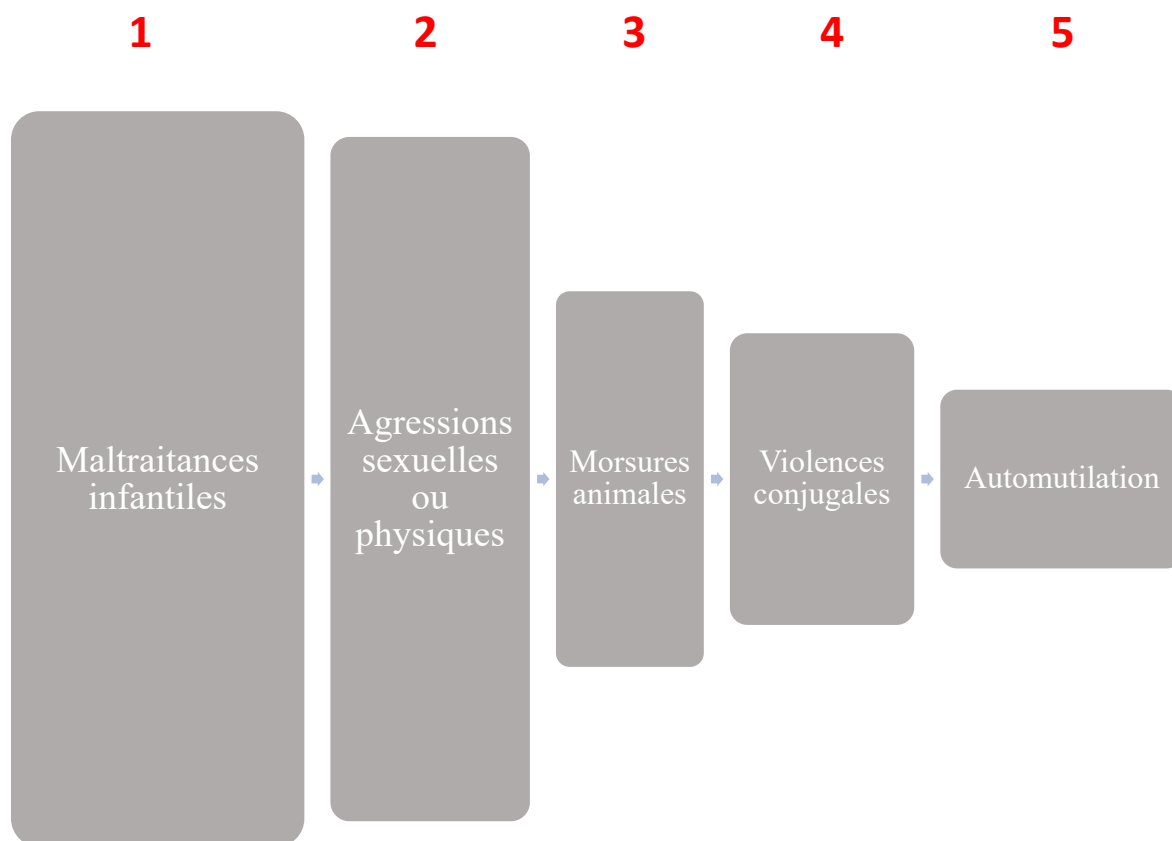


Figure 4 : diagramme représentant le classement des contextes de morsure

Paramètres	Individus
n	40
Expertises réalisées	
Oui	15 (37.5%)
Non	25 (62.5)
n	15
Nombre d'expertises	
1	5 (33.3%)
Entre 5 et 9	2 (13.3%)
Entre 10 et 14	1 (6.4%)
>15	7 (46.7%)
Nombre d'expertises annuelles	
0	1 (6.7%)
1 à 5	3 (20%)
2 à 5	4 (26.7%)
≥ 6	7 (46.7%)
Vous sentez vous à l'aise lors d'une réquisition ?	
Pas du tout à l'aise	2 (13.3%)
Pas à l'aise	3 (20%)
Sans opinion	2 (13.3%)
À l'aise	5 (33.4%)
Tout à fait à l'aise	3 (20%)
Refus d'une expertise	
Oui	1 (6.7%)
Non	14 (93.3%)
Support d'analyse	
Sujet	5 (33.3%)
Photographie	2 (13.3%)
Sujet et photographie	6 (40.1%)
Empreinte optique	2 (13.3%)
Présence systématique échelle ABFO n°2	
Oui	10 (66.7%)
Non	5 (33.3%)
Empreinte physique	
Oui	9 (60%)
Non	6 (40%)

Tableau 3 Expérience des participants en analyse de traces de morsures

2.1.5 Analyse de cas (Tableau 4)

Dans cette partie de notre étude, le but était d'évaluer la concordance d'opinion en matière d'analyse photographique de probables traces de morsures entre les participants.

Cas 1 :



Figure 5 Photographie utilisée pour le cas 1

La plupart des experts trouvait que les caractéristiques de la photographie étaient claires et visibles (n=28 ; 70%). Une grande partie de l'échantillon n'était pas d'accord pour dire qu'il s'agissait d'une trace de morsure (n=18 ; 45%) et 32.5% (n=13) n'avaient pas d'opinion sur l'origine de cette trace.

Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, plus de la moitié (n=24 ; 64.9%) ne pouvait pas se faire d'opinion quant à l'origine de cette morsure (humaine ou animale), 18.9% (n=7) ont répondu origine autre et 16.2% ont répondu origine animale (n= 3 ; 8.1%) ou humaine (n=3 ; 8.1%).

Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure humaine, la majorité a répondu que c'était une trace de morsure d'un enfant (n=9 ; 60%).

Cas 2 :



Figure 6 Photographie utilisée pour le cas 2

La plupart des experts trouvait que les caractéristiques de la photographie étaient claires et visibles (n=30 ; 75%), et était d'accord (n=24 ; 60%) ou tout à fait d'accord (n=15 ; 37.5%) pour dire qu'il s'agissait d'une trace de morsure.

Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, la majorité pensait que l'origine était humaine (n=37 ; 92.5%) et provenait d'un adulte (n=26 ; 70.3%).

Cas 3 :



Figure 7 Photographie utilisée pour le cas 3

Il y avait quasiment autant d'experts trouvant les caractéristiques de la photographie claires et visibles que non claires et non visibles (respectivement $n=21$; 52.5% et $n=19$; 47.5%).

La plupart de l'échantillon était d'accord pour dire qu'il s'agissait d'une trace de morsure ou n'avait pas d'opinion (respectivement $n= 14$; 35% et $n=13$; 32.5%).

Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, la majorité pensait que l'origine était animale ($n= 23$; 62.2%) et aucun ne pensait qu'elle était humaine.

Parmi ceux pensant que l'origine était humaine, tous les experts avaient répondu que c'était une trace de morsure d'un adulte ($n=5$; 100%).

Paramètres	Individus
n	40
Analyses photographiques de traces de morsures	
<u>Cas 1</u>	
Caractéristiques claires et visibles	
Oui	28 (70%)
Non	12 (30%)
S'agit-il d'une trace de morsure ?	
Pas du tout d'accord	4 (10%)
Pas d'accord	18 (45%)
Sans opinion	13 (32.5%)
D'accord	5 (12.5%)
Tout à fait d'accord	0 (0%)
Si trace de morsure	
	n= 37
Humaine	3 (8.1%)
Animale	3 (8.1%)
Autre	7 (18.9%)
Je ne peux pas me faire d'opinion	24 (64.9%)
Si trace de morsure humaine	
	n= 15
Adulte	6 (40%)
Enfant	9 (60%)
<u>Cas 2</u>	
Caractéristiques claires et visibles	
Oui	30 (75%)
Non	10 (25%)
S'agit-il d'une trace de morsure ?	
Pas du tout d'accord	0 (0%)
Pas d'accord	0 (0%)
Sans opinion	1 (2.5%)
D'accord	24 (60%)
Tout à fait d'accord	15 (37.5%)
Si trace de morsure	
Humaine	37 (92.5%)
Animale	0 (0%)
Autre	0 (0%)
Je ne peux pas me faire d'opinion	3 (7.5%)
Si trace de morsure humaine	
	n= 37
Adulte	26 (70.3%)
Enfant	11 (29.7%)
<u>Cas 3</u>	
Caractéristiques claires et visibles	
Oui	21 (52.5%)
Non	19 (47.5%)
S'agit-il d'une trace de morsure ?	

Pas du tout d'accord	3 (7.5%)
Pas d'accord	5 (12.5%)
Sans opinion	13 (32.5%)
D'accord	14 (35%)
Tout à fait d'accord	5 (12.5%)
Si trace de morsure	n= 37
Humaine	0 (0%)
Animale	23 (62.2%)
Autre	2 (5.4%)
Je ne peux pas me faire d'opinion	12 (32.4%)
Si trace de morsure humaine	n= 5
Adulte	5 (100%)
Enfant	0 (0%)

Tableau 4 Analyse de cas photographiques

2.2 Comparaison des experts avec expérience en analyse de traces de morsures et des experts sans expérience

Dans cette partie, le but était de comparer les résultats obtenus selon l'expérience ou non en matière d'analyse des traces de morsures.

2.2.1 Données épidémiologiques (Tableau 5)

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes pour le genre, la tranche d'âge, la région d'exercice ou le mode d'exercice (avec respectivement $p= 0.46$; 0.42 ; 0.25 et 0.55). Une carte est disponible en annexe 2, illustrant les Cours d'Appel auxquelles appartiennent les experts avec expérience en analyse de traces de morsures et ceux sans expérience.

Dans l'échantillon des experts avec expérience, 60% ($n=9$) l'étaient depuis plus de 15 ans et 44% ($n=11$) des experts sans expérience l'étaient depuis moins de 5 ans ($p=0.08$).

Les deux groupes suivaient majoritairement des formations continues ($p=0.06$).

L'intérêt pour les nouvelles technologies était significativement plus important chez les experts avec expérience que chez ceux sans expérience ($p=0.04$). Il existe également une différence significative entre les deux groupes quant à l'utilité de la 3D pour diminuer la subjectivité, avec une réponse majoritairement positive de la part des experts sans expérience ($p=0.01$).

La majorité des experts avec expérience et sans expérience trouverait bénéfique la création d'un logiciel d'automatisation pour l'analyse des traces de morsures ($p=0.29$).

Paramètres	Experts avec expérience en analyse de traces de morsures	Experts sans expérience	p-value
n	15	25	
Genre			
Femme	6 (40%)	13 (52%)	
Homme	9 (60%)	12 (48%)	0.46
Âge			
25-34 ans	0 (0%)	1 (4%)	
35-44 ans	3 (20%)	8 (32%)	0.42
45-54 ans	1 (6.67%)	4 (16%)	
>55ans	11 (73.33%)	12 (48%)	
Région d'exercice			
Nord ouest	5 (33.33%)	9 (36%)	
Nord est	1 (6.67%)	8 (32%)	
Sud ouest	6 (40%)	6 (24%)	0.25
Sud est	2 (13.33%)	2 (8%)	
DROM-COM	1 (6.67%)	0 (0%)	
Mode d'exercice			
Libéral ou salarié pur	5 (33.33%)	13 (52%)	
Hospitalo-universitaire pur	3 (20%)	4 (16%)	
Réserviste SSA pur	1 (6.67%)	0 (0%)	
Retraité	1 (6.67%)	2 (8%)	0.55
Exercice exclusif en expertise	0 (0%)	1 (4%)	
Libéral/salarié et réserviste	4 (26.67%)	5 (20%)	
Libéral/salarié et hospitalo-universitaire	1 (6.67%)	0 (0%)	
Expert			
Oui	1 (100%)	24 (96%)	
Non	0 (0%)	1 (4%)	0.43
Depuis quand			
Jamais	0 (0%)	1 (4%)	
Moins de 5 ans	1 (6.67%)	11 (44%)	
5-10 ans	3 (20%)	4 (16%)	0.08
10-15 ans	2 (13.33%)	3 (12%)	
>15 ans	9 (60%)	6 (24%)	
Informé ou non informé des nouvelles technologies			
Oui	14 (93.33%)	16 (64%)	0.04*
Non	1 (6.67%)	9 (36%)	
Diminution subjectivité grâce à la 3D			
Oui	10 (66.67%)	24 (96%)	
Non	5 (33.33%)	1 (4%)	0.01*
Création bénéfique logiciel d'automatisation			
Oui	9 (60%)	19 (76%)	
Non	6 (40%)	6 (24%)	0.29

Tableau 5 Comparaison des données épidémiologiques entre experts avec expérience en analyse de traces de morsures (n=15) et sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test du Chi2, *p<0.05. Les p-value significatives ont été surlignées en gras

2.2.2 Formation (Tableau 6)

La majorité des experts des deux groupes avait suivi une formation ($p=0.06$) et celle-ci s'était déroulée pour la plupart entre 2010 et 2020 ($p=0.78$). Une proportion importante des experts sans expérience avait suivi leur formation à Nancy ($n=10$; 40%) alors qu'aucun expert avec expérience ne l'avait suivi dans cette faculté ($n=0$). La plupart des experts avec expérience ont été formés à Montpellier ou à Paris (respectivement $n=4$; 30.77% et $n=5$; 38.46%). Il existait donc une différence significative concernant les lieux de formation ($p=0.001$). Une carte illustrant les facultés de formation des experts avec expérience et ceux sans expérience est disponible en annexe 3.

La majorité des experts avec expérience n'avait pas suivi de séminaire dédié à l'analyse des morsures ($n= 7$; 53.85%) alors que la majorité de ceux sans expérience en avait suivi un ($n=15$; 60%), mais la différence n'était pas significative ($p=0.25$).

Concernant la partie pratique, plus d'experts avec expérience que d'experts sans expérience n'en ont pas eu dans leur formation (respectivement $n=10$; 76.92% et $n=12$; 48%), mais la différence n'est pas significative ($p=0.29$).

Quant au caractère complet du séminaire, il n'existait pas de différence d'opinion significative entre les deux échantillons ($p=0.29$).

Enfin, la majorité des deux groupes suivait des formations continues annuellement ($p=1$).

Paramètres	Experts avec expérience en analyse de traces de morsures	Experts sans expérience	p-value
n	15	25	
Formation suivie			
Oui	13 (86.67%)	15 (100%)	0.06
Non	2 (13.33%)	0 (0%)	
n	13	25	
Année de la formation			
1980-1989	1 (7.69%)	0 (0%)	0.78
1990-1999	1 (7.69%)	4 (16%)	
2000-2009	4 (30.77%)	7 (28%)	
2010-2020	7 (53.85%)	13 (52%)	
>2020	0 (0%)	1 (4%)	
Université			
Bordeaux	0 (0%)	4 (16%)	0.001**
Lille	1 (7.69%)	0 (0%)	
Lyon	1 (7.69%)	0 (0%)	
Montpellier	4 (30.77%)	1 (4%)	
Nancy	0 (0%)	10 (40%)	
Nantes	1 (7.69%)	6 (24%)	
Paris	5 (38.46%)	4 (16%)	
Poitiers	0 (0%)	1 (4%)	
Toulouse	1 (7.69%)	1 (4%)	
Séminaire dédié à l'analyse des morsures			
Oui	5 (38.46%)	15 (60%)	0.25
Non	7 (53.85%)	6 (24%)	
Je ne sais plus	1 (7.69%)	4 (16%)	
Partie pratique			
Oui	2 (15.38%)	7 (28%)	0.29
Non	10 (76.92%)	12 (48%)	
Je ne sais plus	1 (7.69%)	6 (24%)	
Séminaire complet			
Pas du tout d'accord	3 (23.08%)	2 (8%)	0.29
Pas d'accord	1 (7.69%)	7 (28%)	
Sans opinion	6 (46.15%)	6 (24%)	
D'accord	1 (7.69%)	5 (20%)	
Tout à fait d'accord	2 (15.38%)	5 (20%)	
Suivi de formations continues annuellement			
Oui	11 (84.62%)	21 (84%)	1
Non	2 (15.38%)	4 (16%)	

Tableau 6 Comparaison de la formation des experts avec expérience en analyse de traces de morsures (n=15) et de ceux sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test du Chi2, *p<0.05. La p-value significative a été surlignée en gras.

2.2.3 Analyse de cas (Tableau 7)

Cas 1:

La majorité des deux groupes trouvait que les caractéristiques de la photographie n'étaient pas claires et visibles ($p=0.47$). Une grande partie des deux échantillons n'était pas d'accord pour dire qu'il s'agissait d'une trace de morsure ($p=0.74$). Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, la majorité des deux groupes ne pouvait pas se faire d'opinion quant à l'origine ($p=0.29$). Pour ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure humaine, la majorité des experts avec expérience pensait qu'il s'agissait d'un adulte ($n=3$; 75%) et la majorité de ceux sans expérience pensait qu'il s'agissait d'un enfant ($n=8$; 72.73%) mais la différence n'était pas significative ($p=0.24$).

Cas 2 :

La majorité des deux groupes trouvait les caractéristiques de la photographie claires et visibles ($p=0.71$) et était d'accord ou tout à fait d'accord pour dire qu'il s'agissait d'une trace de morsure ($p=1$). Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, la majorité des deux groupes pensaient que l'origine était humaine ($p=0.28$) et que c'était un adulte ($p=0.69$).

Cas 3 :

Dans les deux groupes, sensiblement le même pourcentage d'experts trouvait que les caractéristiques de la photographie étaient claires et visibles et qu'elles ne l'étaient pas ($p=1$). Il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes quant au fait qu'il s'agissait d'une trace de morsure ou non ($p=0.11$). Parmi ceux pensant qu'il s'agissait d'une trace de morsure, la majorité des deux groupes pensait que l'origine était animale ($p=0.4$) et qu'il s'agissait d'un adulte ($p=1$).

Paramètres	Experts avec expérience en analyse de traces de morsures	Experts sans expérience	p-value
n	15	25	
Analyses photographiques de traces de morsures			
<u>Cas 1</u>			
Caractéristiques claires et visibles			
Oui	3 (20%)	9 (36%)	
Non	12 (80%)	16 (64%)	0.47
S'agit-il d'une trace de morsure ?			
Pas du tout d'accord	2 (13.33%)	2 (8%)	
Pas d'accord	6 (40%)	12 (48%)	
Sans opinion	6 (40%)	7 (28%)	0.74
D'accord	1 (6.67%)	4 (16%)	
Tout à fait d'accord	0 (0%)	0 (0%)	
Si trace de morsure			
	n= 14	n= 23	
Humaine	0 (0%)	3 (13.04%)	
Animale	0 (0%)	3 (13.04%)	
Autre	3 (21.43%)	4 (17.39%)	0.29
Je ne peux pas me faire d'opinion	11 (78.57%)	13 (56.52%)	
Si trace de morsure humaine			
	n= 4	n= 11	
Adulte	3 (75%)	3 (27.27%)	
Enfant	1 (25%)	8 (72.73%)	0.24
<u>Cas 2</u>			
Caractéristiques claires et visibles			
Oui	11 (73.33%)	20 (80%)	
Non	4 (26.67%)	5 (20%)	0.71
S'agit-il d'une trace de morsure ?			
Pas du tout d'accord	0 (0%)	0 (0%)	
Pas d'accord	0 (0%)	0 (0%)	
Sans opinion	0 (0%)	1 (4%)	1
D'accord	9 (60%)	15 (60%)	
Tout à fait d'accord	6 (40%)	9 (36%)	
Si trace de morsure			
Humaine	15 (100%)	22 (88%)	
Animale	0 (0%)	0 (0%)	
Autre	0 (0%)	0 (0%)	0.28
Je ne peux pas me faire d'opinion	0 (0%)	3 (12%)	
Si trace de morsure humaine			
	n= 13	n= 24	
Adulte	9 (69.23)	19 (79.17%)	
Enfant	4 (30.77%)	5 (20.83%)	0.69

Cas 3			
Caractéristiques claires et visibles			
Oui	8 (53.33%)	13 (52%)	
Non	7 (46.67%)	12 (48%)	1
S'agit-il d'une trace de morsure ?			
Pas du tout d'accord	0 (0%)	3 (12%)	
Pas d'accord	3 (20%)	2 (8%)	
Sans opinion	3 (20%)	10 (40%)	0.11
D'accord	5 (33.33%)	9 (36%)	
Tout à fait d'accord	4 (26.67%)	1 (4%)	
Si trace de morsure		n= 22	
Humaine	0 (0%)	0 (0%)	
Animale	11 (73.33%)	12 (54.55%)	
Autre	1 (6.67%)	1 (4.55%)	0.4
Je ne peux pas me faire d'opinion	3 (20%)	9 (40.9%)	
Si trace de morsure humaine		n= 2	n= 3
Adulte	2 (100%)	3 (100%)	
Enfant	0 (0%)	0 (0%)	1

Tableau 7 Comparaison des analyses de cas entre experts avec expérience en analyse de traces de morsures (n=15) et ceux sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test exact de Fisher.

3. Discussion

L'objectif principal de ce questionnaire était d'identifier les connaissances et les pratiques des odontologistes médico-légaux français en matière d'analyse des traces de morsures.

Le premier objectif secondaire était d'évaluer la concordance d'opinion en matière d'analyse photographique de probables traces de morsures entre les experts en odontologie médico-légale. Le deuxième objectif secondaire était de comparer les résultats obtenus selon l'expérience ou non en matière d'analyse des traces de morsures.

L'étude menée était une étude rétrospective, intéressant les experts judiciaires en identification odontologique des Cours d'appel françaises. Le taux de réponse était de 47%. Ainsi, des experts de tout le territoire avaient répondu. La majorité ayant répondu à notre étude se situait dans le nord-ouest et le sud-ouest. Il est important de noter que dans la région sud-est et les DROM-COM, il y a moins d'experts judiciaires près des cours d'appel ; ce qui pourrait expliquer en partie le taux de réponse moins important que dans les autres régions.

L'échantillon était constitué de 40 experts. Les résultats avaient révélé que 38 d'entre eux avaient suivi une formation en odontologie légale et 20 (52.6%) avaient assisté à un séminaire dédié à l'analyse des morsures. Seulement 23.7% avaient répondu favorablement au suivi d'une formation pratique en analyse de trace de morsures et 18.4% avaient répondu ne pas s'en souvenir. Les réponses ouvertes rédigées par les participants ont mis en avant le manque de travaux pratiques et de mise en application de cas concrets lors de la formation en analyse de traces de morsures. Selon l'étude de *Mânica et Gorza*, intéressant des dentistes légistes de 19 pays différents, l'analyse des traces de morsures est le sujet le plus difficile à enseigner en odontologie médico-légale, par manque de travail de cas et en raison d'un cours de pratique limité (11).

Dans l'étude de *Singh et al*, il a été conclu que la majorité des dentistes de Srinagar, au Cachemire (Inde), n'avait pas suffisamment de connaissances en matière d'odontologie médico-légale, par manque de formation et d'accès aux revues d'odontologie légale et aux bases de données (12). De même dans l'étude de *Khare et al*, les participants avaient peu de connaissances sur les applications de l'odontologie médico-légale dans la pratique courante. Il ressortait donc de cette étude qu'il était urgent d'organiser des ateliers afin de mettre en évidence les aspects pratiques de la dentisterie médico-légale (13).

Les résultats de notre étude montrent que très peu d'experts réalisent des expertises en analyse de traces de morsures en France. En effet, sur les 40 experts ayant répondu, seuls 15 ont une expérience en analyse de morsures.

Ceci semble également s'appliquer au reste du monde, comme le montre une étude menée au Royaume Uni, où il en ressort que peu d'odontologues médico-légaux sont actifs et un nombre limité d'entre eux donne des avis sur les cas de marques de morsures (8 experts sur les 23 répondants ont au moins une expérience en analyse de morsures) (14).

D'après notre étude, les différents contextes de morsures rencontrés par les experts, des plus fréquents aux moins fréquents, sont, : maltraitances infantiles, agressions sexuelles ou physiques, morsures animales, violences conjugales et automutilations.

Dans l'étude de *Page et al*, réalisée en Australie, les trois premiers contextes les plus fréquemment retrouvés sont similaires à ceux énumérés précédemment dans notre étude : maltraitances infantiles, agressions sexuelles ou physiques et morsures animales (15).

L'analyse des traces de morsures n'est pas une preuve juridique fiable aux yeux de la justice, en effet, son acceptabilité et son rôle de preuve sont discutables (16).

Elle se décrit comme complément de preuve pour étayer une violence, mais le prélèvement salivaire, nécessaire pour extraire l'ADN, reste pour le moment le principal moyen d'analyse objective et d'identification des morsures et du mordeur (2).

Dans notre étude nous avons relevé que la majorité des experts interrogés s'intéresse aux nouvelles technologies pour l'étude des morsures (75%). La plupart pense que l'analyse 3D permettrait de diminuer la subjectivité de l'opérateur en matière d'analyse (85%) et que la création d'un logiciel d'automatisation de l'analyse des traces de morsures serait bénéfique pour leurs analyses futures (70%).

De nombreuses études réalisées sur l'intérêt de l'analyse 3D pour les traces de morsures révèlent en effet que grâce à l'utilisation d'un scanner intra oral et d'un logiciel de traitement, l'aspect 3D est préservé, ce qui facilite l'analyse et réduit les biais. Ainsi, l'analyse 3D est plus objective que les autres méthodes (17). Il est devenu clair que le balayage numérique 3D des marques de morsures permet un enregistrement précis et rapide de celles-ci dans des substances molles telles que le fromage, le chocolat, les poires, les pommes et la peau humaine sans autre distorsion des preuves lors de la prise d'impression (18).

Le balayage optique de surface et la comparaison 3D assistée par ordinateur constituent une méthode non destructive, précise et efficace pour l'analyse des traces de morsures (19).

De même, une étude réalisée sur l'identification des morsures à l'aide des réseaux neuronaux présente des résultats encourageants, l'analyse assistée par ordinateur visant à éliminer autant que possible le biais humain. L'analyse manuelle reste tout de même nécessaire (20).

Parmi tous les experts interrogés, il existe une différence significative entre les experts avec expérience en analyse de traces de morsures et ceux sans expérience quant à l'apport de l'analyse 3D pour diminuer la subjectivité de l'opérateur ($p=0.01$). En effet, ce sont les experts sans expérience qui sont les plus nombreux à penser que la 3D permettrait de diminuer la subjectivité. Cela peut être expliqué par le fait que les experts ayant déjà été réquisitionnés pour analyser des traces de morsures peuvent se poser certaines interrogations quant à l'utilisation d'une caméra optique sur le terrain : si les indentations sur la peau ne sont pas très visibles, la caméra arrivera-t-elle à bien les scanner ? Quelle est l'efficacité d'une caméra sur la peau et arrive-t-elle à enregistrer tous les détails ? De même, l'utilisation de tels outils demande une courbe d'apprentissage certaine et comme cela a été relaté par certains participants, les nouvelles technologies ne prévalent pas sur l'expérience.

D'après notre étude, la plupart des experts interrogés ($n=6$) utilise le sujet et la photographie comme supports d'analyse. Le respect d'un protocole photographique rigoureux permet d'obtenir des images exploitables et mesurables tout en minimisant les phénomènes de distorsions secondaires (2).

Cependant, il existe une subjectivité liée à l'utilisation de l'analyse photographique, en effet, même lors de l'utilisation de techniques d'imageries recommandées par l'American Board of Forensic Odontology (ABFO), les photographies des marques de morsures peuvent ne pas toujours être précises et peuvent être déformées (21).

La recherche a montré qu'une certaine prudence doit être appliquée lors de l'utilisation d'échelles pour l'analyse médico-légale, où l'analyse médico-légale des blessures à motifs peut être gravement affectée par la distorsion (14).

De plus, de récentes études ont démontré la subjectivité de l'expérimentateur dans l'analyse des morsures (14), (22), (23).

Il est donc indéniable que les nouvelles technologies ont leur place au sein de l'odontologie légale, permettant d'objectiver l'analyse en limitant la subjectivité liée à l'opérateur et aux autres facteurs tels que la distorsion photographique et la distorsion de l'empreinte physique. Cette dernière étant encore largement utilisée d'après notre étude ($n=9$; 60%).

La dernière partie de notre étude concernait la concordance d'opinion des experts en matière d'analyse photographique de probables traces de morsures. Les résultats ne montrent pas de discordance significative entre les experts, qu'ils aient une expérience en analyse de traces de morsures ou non. Plusieurs études internationales soulignent la discordance d'opinion entre experts et non experts (24) mais également entre des experts eux-mêmes (14) quant à des analyses de traces de morsures. Ceci montre que les avis sur les preuves d'une marque de morsure doivent être traités avec prudence, car même chez des experts expérimentés, des erreurs d'interprétation peuvent se produire mais également que la formation dans ce domaine est indispensable (25).

L'étude de *Pretty et al*, a montré que ce ne sont pas seulement les complexités inhérentes aux marques de morsure sur la peau qui rendent ces analyses potentiellement invalides, mais aussi les qualifications, la formation et l'expérience des praticiens qui s'engagent à faire le travail (26).

Suite aux résultats de notre étude sur la concordance d'opinion entre experts nationaux, il pourrait être intéressant de réaliser le même type d'étude en incluant cette fois-ci des étudiants en chirurgie dentaire, des chirurgiens dentistes, des médecins légistes et des policiers français. Cela permettrait de réaliser une évaluation de la concordance d'opinion entre des experts qualifiés, spécialisés, et des personnes non spécifiquement qualifiées comme cela a été réalisé dans l'étude de *Whittaker et al* au Royaume Uni (24).

Notre étude présentait certains biais, en effet, l'échantillon étant faible, il n'était pas représentatif de l'ensemble des experts nationaux et de ce fait non généralisable à ces derniers. Il est donc nécessaire d'analyser et d'interpréter les résultats obtenus avec prudence.

Un biais de mémorisation existe également, étant donné qu'il s'agissait d'une étude rétrospective, certains experts ne se souvenaient pas de tous les éléments de réponses.

Dans la dernière partie de l'étude, évaluant la concordance d'opinion des experts sur des analyses de cas photographiques, aucune différence significative de réponse entre les experts avec expérience et ceux sans expérience n'avait été relevée. Ceci peut être expliqué par le fait que les cas proposés étaient des cas pouvant être qualifiés de faciles et typiques de morsures humaines ou animales. Il aurait pu être intéressant, afin de limiter ce biais, de proposer un nombre plus important de cas ou d'en augmenter la difficulté.

Cette étude était la première étude à s'intéresser à l'évaluation des connaissances et des pratiques des experts judiciaires français en matière d'analyse de traces de morsures. L'analyse des morsures est une spécialité de l'odontologie légale qui suscite l'intérêt des experts en identification odontologique. Malgré un nombre limité d'expertises de traces de morsures réalisées en France, beaucoup d'experts disent se sentir à l'aise lors d'une réquisition et peu ont déjà refusé une expertise.

L'analyse des traces de morsures par les experts judiciaires comprend également des cas de morsures animales, ayant le plus souvent des chiens comme auteurs (2). L'analyse dentaire permet d'exclure diverses races de chien et de reconnaître celle du chien fautif car la forme de la marque de morsure est caractéristique d'une race (27).

Afin d'optimiser les analyses, il pourrait être utile de former les médecins légistes et les policiers à la prise de photographies des traces de morsures (protocoles), car la photographie initiale est essentielle pour la collecte et la présentation des preuves (28).

La précision photographique est cruciale pour le processus d'enquête car dans de nombreux cas, les marques de morsure peuvent être les seules preuves liant un suspect particulier au crime (29).

De même, il est impératif de continuer à mener des études de validation concernant l'utilisation de l'analyse 3D et de logiciels d'automatisation afin que ces méthodes soient validées et qualifiées de fiables. Leur utilisation courante par les experts lors des analyses, si ces méthodes sont validées, pourrait augmenter le niveau de preuve d'une trace de morsure aux yeux de la justice.

Au vu des résultats de notre étude et de d'autres articles internationaux, il est indéniable que l'analyse des traces de morsures devrait être plus présente dans les formations initiales et continues, avec une partie pratique plus importante. En effet, le manque de travaux pratiques et d'enseignements dirigés dans le module d'analyse de traces de morsures suggère que le séminaire dédié aux morsures n'est pas assez complet.

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer les connaissances et les pratiques des experts judiciaires en matière d'analyse de traces de morsures.

La majorité des experts interrogés ont suivi une formation initiale en odontologie médico-légale, qui comportait pour la moitié un séminaire théorique dédié à l'analyse des morsures alors que la partie pratique n'était que très peu présente.

La plupart des experts suivent des formations continues annuellement et se tiennent informés de l'intérêt des nouvelles technologies pour l'analyse des traces de morsures. En effet, ils pensent que l'apport de la 3D et de logiciels serait bénéfique pour leur pratique.

D'après les résultats de cette étude, très peu d'experts ont déjà été réquisitionnés pour une expertise judiciaire de traces de morsures en France. Lors de ces réquisitions, le principal contexte étant les maltraitances infantiles.

L'analyse des traces de morsures, bien que représentant seulement une petite partie de l'odontologie légale, est un domaine complexe de cette dernière qui suscite l'intérêt des experts mais qui demande une formation et une expérience certaines.

Les formations initiales et continues actuelles n'abordent pas assez la partie pratique selon les experts, limitant ainsi l'application des connaissances théoriques.

Il pourrait donc être intéressant, dans les années à venir, d'enrichir ce domaine de formation en appuyant les séminaires théoriques par de nombreux travaux pratiques et mises en application de cas concrets.

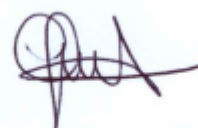
Les nouvelles technologies telles que les scanners intra-oraux et les logiciels d'automatisation sont prometteurs et représentent une aide certaine et objective pour les experts lors de leurs analyses, pouvant ainsi permettre de limiter la subjectivité de l'opérateur et réduire les difficultés rencontrées.

Madame la directrice de Thèse



Dr Géromine FOURNIER

Madame la présidente du jury



Pr Cathy NABET

01/09/2023

Table des illustrations

Figure 1 : Photographie d'une règle ABFO n°2.

Figure 2 : Photographies de lésion sur la peau représentant respectivement de gauche à droite les cas 1, 2 et 3 envoyés aux participants de l'étude. Les photographies ont été réalisées au sein de l'UMJ du CHU de Toulouse.

Figure 3 : Nuage de mots

Figure 4 : Diagramme représentant le classement des contextes de morsures.

Figure 5 : Photographie utilisée pour le cas 1.

Figure 6 : Photographie utilisée pour le cas 2.

Figure 7 : Photographie utilisée pour le cas 3.

Tableau 1 : Données épidémiologiques des participants

Tableau 2 : Formation des participants

Tableau 3 : Expérience des participants en analyse de traces de morsures

Tableau 4 : Analyse de cas photographiques

Tableau 5 : Comparaison des données épidémiologiques entre experts avec expérience en analyse de traces de morsure (n=15) et ceux sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test du Chi2, *p<0,05. Les p-value significatives ont été surlignées en gras.

Tableau 6 : Comparaison de la formation des experts avec expérience en analyse de traces de morsures (n=15) et de ceux sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test du Chi2, *p<0,05. La p-value significatives a été surlignée en gras.

Tableau 7 : Comparaison des analyses de cas entre les experts avec expérience en analyse de traces de morsures (n=15) et ceux sans expérience (n=25). Les p-value ont été calculées selon le test exact de Fisher.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire google form

Êtes-vous : *

Homme

Femme

Non précisé

Quel âge avez-vous ? *

Entre 25 et 34 ans

Entre 35 et 44 ans

Entre 45 et 54 ans

55 ans et plus

Dans quelle région exercez-vous ? *

Sélectionner ▼

Quel est votre mode d'exercice ? *

Libéral ou salarié

Hospitalo-universitaire

Réserviste SSA

Autre : _____

Êtes-vous ou avez-vous été expert judiciaire en identification odontologique ? *

Oui

Non

Si vous avez répondu oui :

Depuis quand ? *

Moins de 5 ans

Entre 5 et 10 ans

Entre 10 et 15 ans

Plus de 15 ans

Près de quelle Cour d'Appel ? *

Sélectionner ▼

Formation continue

Avez-vous suivi un AEU,DU, CES ou master en odontologie médico-légale ? *

- Oui
 Non

Si vous avez répondu oui :

En quelle année ? (Par exemple 2023). Si vous avez suivi plusieurs formations, cette question et les questions qui suivent concernent la formation la plus récente.

Votre réponse _____

Quelle université ? *

Votre réponse _____

Y-avait-il un séminaire théorique dédié à l'analyse des morsures ? *

- Oui
 Non
 Je ne sais plus

Y-avait-il une partie pratique dédiée à l'analyse des traces de morsures? (travaux pratiques, analyse photographique, prise d'empreintes) *

- Oui
 Non
 Je ne sais plus

Trouvez-vous que le séminaire dédié aux morsures était complet ? *

- Pas du tout d'accord
 Pas d'accord
 Sans opinion
 D'accord
 Tout à fait d'accord

Avez-vous des remarques ou des conseils pour améliorer cette formation ? *

Votre réponse _____

Suivez-vous des formations continues annuellement (congrès, séminaires, DU, CES ou AEU) ? *

- Oui
 Non

Expertises réalisées

Avez-vous déjà été réquisitionné pour analyser des traces de morsures ou aider à analyser des traces de morsures ? *

- Oui
 Non

Si vous avez répondu oui :

Combien d'expertises avez-vous réalisé depuis que vous exercez en tant qu'odontologie légale ? *

- 1
 Entre 5 et 9
 Entre 10 et 14
 Plus de 15

Combien d'expertises réalisez-vous annuellement ? *

- 0
 1 à 5
 supérieur ou égal à 6

Classez le contexte de la morsure du plus fréquent (1) au moins fréquent (5). *

	1	2	3	4	5
Violences conjugales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maltraitements infantiles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agressions (sexuelles ou physiques)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Morsures animales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
automutilation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vous sentez-vous à l'aise lorsque vous êtes réquisitionnés pour analyser une trace de morsure ? *

- Pas du tout à l'aise
- Pas à l'aise
- Sans opinion
- À l'aise
- Tout à fait à l'aise

Avez-vous déjà refusé une expertise d'une trace de morsure ? *

- Oui
- Non

Si oui, pourquoi ?

Votre réponse _____

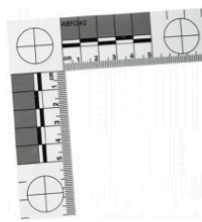
À quelles difficultés êtes-vous le plus souvent confrontés ? *

Votre réponse _____

À partir de quel support vos analyses sont-elles effectuées ? *

- Sur le sujet
- Sur une photographie
- Sur les deux
- Autre : _____

Si l'analyse est réalisée sur une photographie, y-a-t-il toujours la présence d'une échelle de mesure ABFO n°2 ? *



- Oui
- Non

Si l'analyse est réalisée sur sujet vivant, réalisez-vous une empreinte physique (silicone fluide) ? *

- Oui
 - Non
-

Apport des nouvelles technologies

Les nouvelles technologies dont nous parlerons dans cette rubrique correspondent aux scanners de surface et à la représentation 3D.

Vous tenez-vous informés de l'intérêt des nouvelles technologies pour l'étude des *
morsures ?

- Oui
 Non

Pensez-vous que l'analyse 3D des traces de morsures permettrait de diminuer la *
subjectivité de l'opérateur en matière d'analyse ?

- Oui
 Non

Pensez-vous que la création d'un logiciel d'automatisation de l'analyse des traces *
de morsures serait bénéfique pour vos analyses futures ?

- Oui
 Non

Par rapport à la question précédente, si vous le souhaitez, vous pouvez justifier
votre réponse.

Votre réponse _____

Analyse de traces de morsures sur photographies

Nous vous proposons 3 photographies afin d'évaluer la concordance d'opinions entre les
experts en identification odontologique, comme l'a réalisé Reesu et al en 2016.

Cas 1

Photographie n°1



Trouvez-vous que toutes les caractéristiques de la photographie sont bien claires *
et visibles ?

- Oui
- Non

À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure ? *

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Sans opinion
- D'accord
- Tout à fait d'accord

À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure :

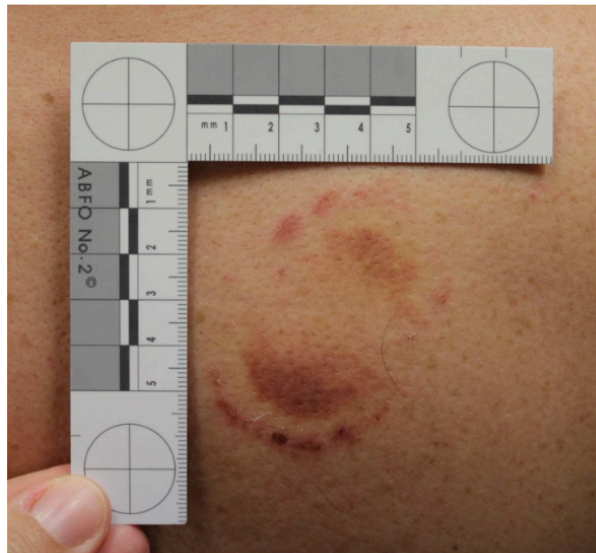
- Humaine
- Animale
- Autre
- Je ne peux pas me faire d'opinion

Si selon vous il s'agit d'une trace de morsure humaine, s'agit-il :

- D'un adulte
- D'un enfant

Cas 2

Photographie n°2



Trouvez-vous que toutes les caractéristiques de la photographie sont bien claires *
et visibles ?

- Oui
- Non

À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure ? *

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Sans opinion
- D'accord
- Tout à fait d'accord

À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure :

- Humaine
- Animale
- Autre
- Je ne peux pas me faire d'opinion

Si selon vous il s'agit d'une trace de morsure humaine, s'agit-il :

- D'un adulte
- D'un enfant

Cas 3

Photographie n°3



Trouvez-vous que toutes les caractéristiques de la photographie sont bien claires *
et visibles ?

- Oui
- Non

À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure ? *

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Sans opinion
- D'accord
- Tout à fait d'accord

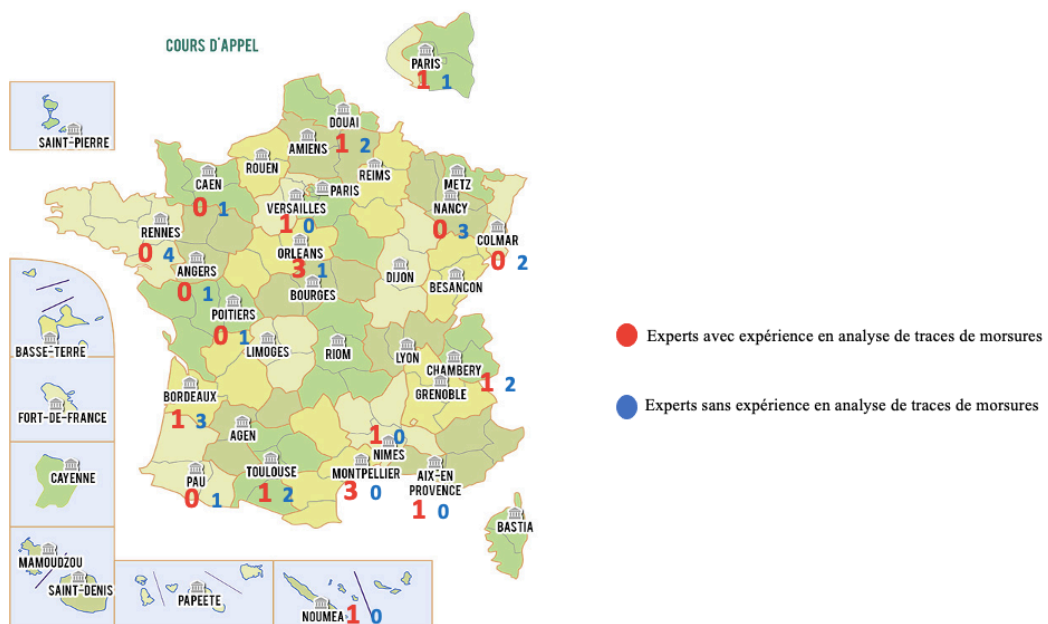
À votre avis, s'agit-il d'une trace de morsure :

- Humaine
- Animale
- Autre
- Je ne peux pas me faire d'opinion

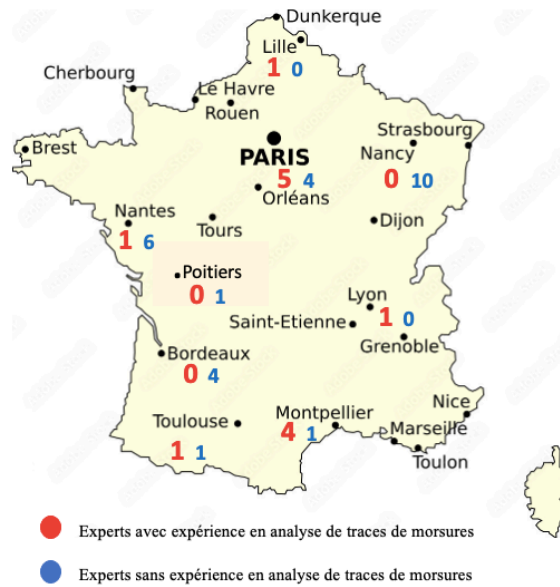
Si selon vous il s'agit d'une trace de morsure humaine, s'agit-il :

- D'un adulte
- D'un enfant

Annexe 2 : Carte des Cours d'Appel auxquelles appartiennent les experts avec expérience en analyse de traces de morsures et ceux sans expérience.



Annexe 3 : Carte de France recensant les facultés de formation des experts avec expérience en analyse de traces de morsures et ceux sans expérience



Bibliographie

1. Dorion RBJ. *Bitemark Evidence: A Color Atlas and Text*, 2nd Edition. CRC Press; 2011. 658 p.
2. Fournier G, Savall F, Vergnault M, Hamel O, Telmon N, Maret D. Analyse de photographies de morsures au sein de l'unité médicojudiciaire de Toulouse. *Rev Médecine Légale*. 1 déc 2017;8(4):163-8.
3. Franco A, Willems G, Souza PHC, Bekkering GE, Thevissen P. The uniqueness of the human dentition as forensic evidence: a systematic review on the technological methodology. *Int J Legal Med*. nov 2015;129(6):1277-83.
4. Dubuit E. *L'analyse des traces de morsures humaines en odontologie médico-légale : apport des technologies numériques et logiciels de traitement de l'image* [Internet] [other]. Université de Lorraine; 2017
5. Georget C, Conigliaro A, Duret F. Editions Atlantique. *Les morsures : investigations et morpho-analyse des traces*; 2023.
6. ABFO :: American Board of Forensic Odontology | [Internet]. Disponible sur: <https://abfo.org/>
7. Franco A. Bite Mark Analysis. In: Houck MM, éditeur. *Encyclopedia of Forensic Sciences, Third Edition (Third Edition)* [Internet]. Oxford: Elsevier; 2023
8. Cour de cassation [Internet]. Experts agréés par les cours d'appel. Disponible sur: <https://www.courdecassation.fr/experts-agrees-par-les-cours-dappel>
9. Joshi A, Kale S, Chandel S, Pal D. Likert Scale: Explored and Explained. *Br J Appl Sci Technol*. 10 janv 2015;7:396-403.
10. NuageDeMots.co [Internet]. Créez un nuage de mots clés en ligne. Disponible sur: <https://nuagedemots.co/>
11. Mânica S, Gorza L. Forensic odontology in the 21st century – Identifying the opinions of those behind the teaching. *J Forensic Leg Med*. 1 mai 2019;64:7-13.
12. Singh NN, Gowhar O, Ain TS, Sultan S. Exploring Trends in Forensic Odontology. *J Clin Diagn Res JCDR*. déc 2014;8(12):ZC28-30.
13. Khare P, Chandra S, Raj V, Verma P, Subha G, Khare A. Status of forensic odontology in metro and in tier 2 city in urban India. *J Forensic Dent Sci*. 2013;5(2):134-7.
14. Reesu GV, Brown NL. Inconsistency in opinions of forensic odontologists when considering bite mark evidence. *Forensic Sci Int*. 1 sept 2016;266:263-70.
15. Page M, Taylor J, Blenkin M. Reality bites—A ten-year retrospective analysis of bitemark casework in Australia. *Forensic Sci Int*. 10 mars 2012;216(1):82-7.

16. Malik SD, Pillai JP, Malik U. Forensic genetics: Scope and application from forensic odontology perspective. *J Oral Maxillofac Pathol JOMFP*. 2022;26(4):558-63.
17. Fournier G, Savall F, Nasr K, Telmon N, Maret D. Three-dimensional analysis of bitemarks using an intraoral scanner. *Forensic Sci Int*. 1 août 2019;301:1-5.
18. Vilborn P, Bernitz H. A systematic review of 3D scanners and computer assisted analyzes of bite marks: searching for improved analysis methods during the Covid-19 pandemic. *Int J Legal Med*. 2022;136(1):209-17.
19. Naether S, Buck U, Campana L, Breitbeck R, Thali M. The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods. *Int J Legal Med*. janv 2012;126(1):89-95.
20. Mahasantipiya PM, Yeesarapat U, Suriyadet T, Sricharoen J, Dumrongwanich A, Thaiupathump T. Bite Mark Identification Using Neural Networks: A Preliminary Study. Hong Kong. 2011;
21. Rizwal AA, Azahar N, Reduwan NH, Yusof MYPM. Superimposed polygonal approximation analysis comparing 2D photography and 3D scanned images of bite marks on human skin. *Egypt J Forensic Sci*. 23 août 2021;11(1):18.
22. Rothe K, Tsokos M, Handrick W. Animal and Human Bite Wounds. *Dtsch Ärztebl Int*. juin 2015;112(25):433-43.
23. Page M, Taylor J, Blenkin M. Expert Interpretation of Bitemark Injuries—A Contemporary Qualitative Study. *J Forensic Sci*. 2013;58(3):664-72.
24. Whittaker DK, Brickley MR, Evans L. A comparison of the ability of experts and non-experts to differentiate between adult and child human bite marks using receiver operating characteristic (ROC) analysis. *Forensic Sci Int*. 2 mars 1998;92(1):11-20.
25. Avon SL, Victor C, Mayhall JT, Wood RE. Error rates in bite mark analysis in an in vivo animal model. *Forensic Sci Int*. 10 sept 2010;201(1):45-55.
26. Pretty IA, Sweet D. A paradigm shift in the analysis of bitemarks. *Forensic Sci Int*. 10 sept 2010;201(1):38-44.
27. Iarussi F, Cipolloni L, Bertozzi G, Sasso L, Ferrara M, Salerno M, et al. Dog-bite-related attacks: A new forensic approach. *Forensic Sci Int*. 1 mai 2020;310:110254.
28. Robinson E, Wentzel J. Toneline bite mark photography. *J Forensic Sci*. janv 1992;37(1):195-207.
29. Golden GS. Standards and practices for bite mark photography. *J Forensic Odontostomatol*. 1 déc 2011;29(2):29-37.

**ÉVALUATION DES CONNAISSANCES ET PRATIQUES EN MATIÈRE
D'ANALYSE DES TRACES DE MORSURES**

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

L'analyse des traces de morsures relève du domaine d'activité des experts judiciaires en identification odontologique. Cette étude, incluant 40 experts judiciaires en identification odontologique, a eu pour but d'évaluer les connaissances et les pratiques en matière d'analyse de traces de morsures ainsi que la concordance d'opinion en matière d'analyse photographique de morsures. Les résultats montraient que quasiment tous les experts avaient suivi une formation en odontologie légale avec pour la plupart un séminaire théorique dédié aux morsures. Seuls 15 participants avaient déjà été réquisitionnés pour une expertise judiciaire de traces de morsures. La majorité d'entre eux disait se sentir à l'aise lors d'une telle réquisition et seul un participant avait déjà refusé une réquisition. Enfin, aucune différence statistique n'a été observée entre les participants ayant déjà été réquisitionnés et ceux sans expérience sur l'analyse de la concordance d'opinion des photographies. Notre étude souligne l'attrait des experts pour l'analyse des traces de morsures bien que peu d'entre eux réalisent des expertises judiciaires dans ce domaine. La formation théorique et surtout pratique doit être renforcée.

ASSESSMENT OF KNOWLEDGE AND PRACTICE IN BITE MARK ANALYSIS

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : odontologie médico-légale, morsures, experts judiciaires français, connaissances et pratiques, concordance d'opinion.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR : Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de santé – Département d'Odontologie 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse

Cedex 09

DIRECTRICE DE THÈSE : Docteur FOURNIER Géromine